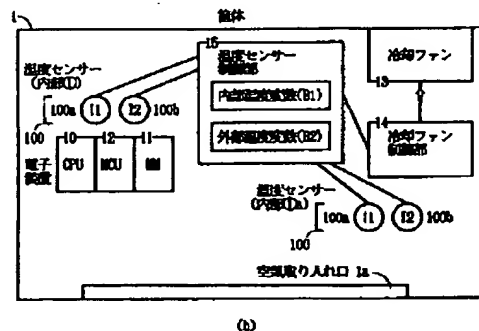


(11)特許出願公開番号



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】電子装置を内蔵する筐体の複数の箇所に、各箇所毎に複数の温度センサーを設け、該温度センサーから得られる温度信号に基づいて、該電子装置の冷却ファンの回転数を制御することを特徴とする冷却ファンの回転数制御装置。

【請求項2】請求項1に記載の冷却ファンの回転数制御装置であって、上記複数の温度センサーを設置する箇所として、該電子装置を内蔵する筐体の内部と外部としたことを特徴とする冷却ファンの回転数制御装置。

【請求項3】請求項1に記載の冷却ファンの回転数制御装置であって、上記複数の温度センサーを設置する箇所として、該電子装置を内蔵する筐体の内部の互いに離れた箇所としたことを特徴とする冷却ファンの回転数制御装置。

【請求項4】請求項2、又は、3に記載の冷却ファンの回転数制御装置であって、上記複数の設置箇所に設置した複数の温度センサーの一つ箇所からの温度信号を基準の温度信号として、他の箇所に設置した温度センサーの温度信号との差分を監視して、該温度センサー系の異常を検出する手段を備えたことを特徴とする冷却ファンの回転数制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、温度センサーを利用した冷却ファンの回転数制御装置に関する。従来から、温度センサーを利用し、電子装置の温度を監視し、検出した温度に対応して適切な回転数で冷却ファンを制御することが行われているが、該温度センサーの設置箇所が1箇所であると、該1箇所に設置された温度センサーで検出した温度が異常かどうかを判定することができないという問題があり、該電子装置の実際の温度に対する適切な回転数による冷却制御を行うことができる冷却ファンの回転数制御装置が必要とされる。

**【0002】**

【従来の技術】図4は、従来の冷却ファンの回転数制御装置を説明する図であり、図4(a)は温度センサーが無い場合を示し、図4(b)は温度センサーを備えている場合を示している。

【0003】従来の冷却ファンの回転数制御装置は、例えば、図4(a)に示されているように、中央処理装置(CPU)10、主記憶装置(MM)11等で構成される電子装置を内蔵する筐体1に、冷却ファン13と、冷却ファン制御部14とが設けられており、該筐体1内部の電子装置を冷却するために使用される冷却ファン13は、冷却ファン制御部14からの制御信号に基づいて、常に、一定の回転数で回転し、空気取り入れ口1aから取り込んだ空気で、該筐体1の内部を冷却していた。

【0004】又、図4(b)に示した例では、筐体1の内部の、例えば、中央処理装置(CPU)10等の上部に温度セ

ンサー100を設置し、該設置された温度センサー100の検出した温度に対応して、予め、定められた回転数で冷却ファンを回転させる制御を行っていた。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】図4(a)に示した冷却ファンの回転数制御装置では、冷却ファン13は、常に、一定の回転数で制御されているので、筐体1内部の温度に対応して、適切な回転数により、該冷却ファンを制御することができないという問題があった。

【0006】又、図4(b)に示した冷却ファンの回転数制御装置では、温度センサー100で電子装置の内部温度を検出して、該検出した温度に対応して、該冷却ファン13の回転数を制御することはできるが、該温度センサー100が故障した場合には、対応することができないという問題があった。特に、該温度センサー100が1個の場合、該温度センサー100の指示している温度が、正常な温度か否かを判定することができず、筐体1が実際に持っている温度に対応した回転数で冷却ファン13の回転数を制御することができないという問題があった。

【0007】又、本願発明の冷却ファンの回転数制御装置に類似の技術として、特開昭59-192990号公報「機器の送風制御装置」がある。この技術は要約すると、「機器内部の温度を検出する内部温度検出器と、該機器外部の温度を検出する外部温度検出器と、該内部温度検出器から該機器内部の温度に対応して出力される第1の信号と、該外部温度検出器から該機器外部の温度に対応して出力される第2の信号とが入力比較されて、第3の信号が出力される比較器と、該第3の信号により送風手段の動作を制御する駆動回路とを備えている」ものであり、その「発明の詳細の説明の欄」に記載されているように、機器の内部機構の温度と外気温度を検知して、冷却された機器内に暖かい外気が導入され、機器内部で結露が発生することを防止するものであり、本願発明が目的としているような、電子機器の温度に対応した回転数で冷却ファンを制御するものではない。又、該機器の内部機構の温度と外気温度との温度差を検知して、温度センサー系の障害を検出する技術でもなく、本願発明の目的としている課題を解決するものではない。

【0008】本発明は上記従来の欠点に鑑み、電子装置が発生する熱によって定まる筐体内部の温度に対応した適切な冷却ファンの回転数の制御を安定に行うことができる冷却ファンの回転数制御装置を提供することを目的とするものである。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理構成図である。上記の問題点は下記の如くに構成した冷却ファンの回転数制御装置によって解決される。

【0010】(1)電子装置10,11、～を内蔵する筐体1の複数の箇所に、各箇所毎に複数の温度センサー100a,bを設け、該温度センサー100a,bから得られる温度信

号に基づいて、該筐体 1 の冷却ファン 13 の回転数を制御するように構成する。

(2) 上記(1) 項に記載の冷却ファンの回転数制御装置であって、上記複数の温度センサー 100a,b を設置する箇所として、該電子装置 10,11, ~を含む筐体 1 の内部①と外部②とするように構成する。{図 1(a) 参照}

(3) 上記(1) 項に記載の冷却ファンの回転数制御装置であって、上記複数の温度センサー 100a,b, ~を設置する箇所として、該電子装置 10,11, ~を含む筐体 1 の内部の互いに離れた箇所①、①a とするよう構成する。

{図 1(b) 参照}

(4) 上記(2) 項、又は、(3) 項に記載の冷却ファンの回転数制御装置であって、上記複数の設置箇所①、②に設置した複数の温度センサー 100a,b の一つ箇所②からの温度信号を基準の温度信号として、他の箇所①に設置した温度センサー 100a,b の温度信号との差分を監視して、該温度センサー系の異常を検出するように構成する。

【0011】即ち、本発明の冷却ファンの回転数制御装置では、電子装置を内蔵する筐体 1 の内部①の高温域、及び、例えば、該電子装置を内蔵する筐体 1 の外部②の低温域に温度センサー 100を設置し、該筐体 1 の内部①と外部②の温度センサー 100から得られる温度情報を元に、冷却ファンの回転数を変化させるようにしたものである。

【0012】又、上記筐体 1 の内部①と外部②に設置する温度センサー 100は、それぞれの設置箇所毎で 2 個 100a,b とした二重化構成とし、両者の温度センサー 100a,b からの温度情報の差分を所定の閾値と比較して、片方(具体的には、現在使用している側)の温度センサー 100a,又は 100b を異常として、現在使用していない側の温度センサー 100b,又は 100a の温度センサーと切り換えることで、正常な温度センサー 100b,又は 100a で冷却ファンの回転数を制御することができるようになる。

【0013】又、上記電子装置を内蔵する筐体 1 の内部の高温域①、及び、例えば、該電子装置を内蔵する筐体 1 の外部の低温域②に温度センサー 100を設置し、該筐体 1 の内部①と外部②の温度センサー 100から得られる温度情報を元に、その温度差を、所定の閾値と比較して、温度差限界を越えている場合には、温度センサー系全体の異常と認識し、冷却ファン制御部 14 から、強制的に、規定温度、例えば、25度C による回転数で冷却ファンを制御するようにする。

【0014】これは、前述のように、温度センサーが 1 個であると、その温度センサーが指示する温度が正常か否かを認識することができないことによる。そこで、本発明の冷却ファンの回転数制御装置では、上記のように、筐体内部の電子装置の近傍①の他に、基準となる温度を提供する温度センサーとして、例えば、筐体 1 の外部②にも別の温度センサーを設置し、該筐体内部①と外

部②に設置した温度センサー 100の温度差を監視し、所定の閾値、例えば、20度C ~80度C を越えている場合(例えば、電子装置の温度を100 度C 限界とし、筐体外部の温度を20度C とした場合には、上記温度差の限界値は 80 度C となる)には、筐体 1 の内部①か、外部②に設置されている何れかの温度センサー 100a,b が故障しており、該筐体 1 の内部①、外部②の温度センサー 100a,b が指示する温度信号に基づいて、電子装置を冷却するための冷却ファンの回転数を該電子装置の温度に対応した適切な回転数に制御することができる状態にはない、温度センサー系全体の故障と認識し、このときには、強制的に、所定の温度、例えば、25度C に対応した回転数で冷却ファンを制御するようにしたものである。

【0015】このようにして、本発明の冷却ファンの回転数制御装置では、冷却ファンの回転数を、電子装置の持つ温度に対応した、適切な回転数で、安定に冷却することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】前述の図 1 は、本発明の原理構成図であり、図 1(a) は、温度センサーを設置する箇所として、筐体 1 の内部①と外部②とした場合を示し、図 1(b) は、該温度センサーを設置する箇所として、筐体 1 の内部の互いに離れた箇所①と①a とした場合を示し、図 2、図 3 が、本発明の一実施例を示した図であって、図 1 に示した温度センサー制御部 15 での処理の流れ図で示している。

【0017】本発明においては、電子装置 10,11, ~を内蔵する筐体 1 の複数の箇所①、②に、各箇所毎に複数の温度センサー 100a,b を設け、該温度センサー 100a,b から得られる温度信号に基づいて、該筐体 1 の冷却ファン 13 の回転数を制御する手段、上記複数の温度センサー 100a,b を設置する箇所として、該電子装置 10,11, ~を含む筐体 1 の内部①と、例えば、外部②とする手段、上記複数の設置箇所①、②に設置した複数の温度センサー 100a,b の一つ、例えば、外部の箇所②からの温度信号を基準の温度信号として、他の箇所①に設置した温度センサー 100a,b の温度信号との差分を監視して、該温度センサー系の異常を検出する手段が、本発明を実施するのに必要な手段である。尚、全図を通して同じ符号は同じ対象物を示している。

【0018】以下、図 1 を参照しながら、図 2、図 3 によって、本発明の冷却ファンの回転数制御装置の構成と動作を説明する。図 1(a) に示されているように、本発明においては、電子装置 10,11, ~を含む筐体 1 の複数の箇所、例えば、筐体 1 の内部①、具体的には、中央処理装置(CPU) 10 の上部と、外部②、具体的には、筐体 1 の空気取り入れ口 1a に、各設置箇所毎に複数、例えば、2 個の温度センサー 100a,b を設けて二重化している。

【0019】(1) 複数(内部①、外部②)の温度センサ

一の温度信号による冷却ファンへの回転数制御：先ず、図1の温度センサー制御部15内の図示されていない制御テーブルに、温度センサー100a,100bが出力する温度信号（具体的には、例えば、複数ビットからなる論理信号であるが、説明の便宜上、単に、温度ということがある）に対応する冷却ファン13の回転数（上記温度に対応する冷却ファンへの電流量）を設定しておく。

【0020】そして、図2に示した流れ図による冷却ファンの回転数の制御を行う。筐体1の内部①の温度センサーの温度=Iとし、筐体1の外部②の温度センサーの温度=Gとして、該温度IとGとを比較し、該温度I $\geq$ 温度Gかどうかを見て、I $\geq$ Gであるときには、冷却ファン13への指定温度をIとし、I<Gであるときには、該冷却ファン13への指定温度をGとし、冷却ファン制御部14に対して、該指定温度I、又はGを送出して、冷却ファンの回転数を制御する。【図2の処理ステップ100~103参照】

この制御手段は、温度が高い方の温度センサーの温度に対応する電流を冷却ファンに流すように回転数の制御を行うことで、筐体1内の電子装置10,11に対して、該電子装置10,11の温度が、高い温度以上にならないように制御することができる。

【0021】本発明の冷却ファンの回転数制御装置では、上記のように、筐体1の内部①と外部②に温度センサー100a,100bを備えており、前述の特開昭59-192990号公報「機器の送風制御装置」に記載されている技術と類似しているが、該特開昭59-192990号公報「機器の送風制御装置」では、機器の内部と外部に設置した温度センサーから得られる温度の温度差により、機器内部での結露の発生を防止するものであり、本発明の冷却ファンの回転数制御装置では、上記のように、筐体1の内部①と、外部②の温度を比較して、何れか高い方の温度センサー100a,bからの温度を用いて、冷却ファンの回転数を制御することで、該筐体1内の該電子装置10,11の温度に適切な冷却効果を与えるものである。

【0022】次に、図3によって、複数の温度センサーによるフェイルセーフ制御の動作を説明する。上記フェイルセーフ制御は、中央処理装置(CPU)10、主記憶装置11等の電子装置を内蔵している筐体1の内部①と外部②の温度センサー100a,100bの温度差限界を決定し、該温度差限界を越えた場合には、冷却ファン制御部14に対して、強制的に規定温度（例えば、25度C）を通知して、該通知した規定温度で、冷却ファン13の回転数を制御することで、該温度センサー100a,100bの異常に対するフェイルセーフ制御を行うようにしている。つまり、本発明の冷却ファンの回転数制御装置は、温度センサー100a,100bは壊れるものとして、上記フェイルセーフ制御を行うようにしており、前述の特開昭59-192990号公報「機器の送風制御装置」に記載されている技術の、該温度センサーが壊れることを前提としない技術とは本質的に異なるものである。

術とは本質的に異なるものである。

【0023】先ず、図1(a)に示されているように、

外部②の温度センサー100aの温度=G1

外部②の温度センサー100bの温度=G2

内部①の温度センサー100aの温度=I1

内部①の温度センサー100bの温度=I2

温度センサー制御部15内の内部温度変数レジスタに設定する温度=B1  
(初期値=I1)

温度センサー制御部15内の外部温度変数レジスタに設定する温度=B2  
(初期値=G1)

上記内部温度変数レジスタと外部温度変数レジスタの設定温度差=D

とする。

【0024】外部②の温度センサー100aと100bとの温度差が、所定値、例えば、10度C以上になっているか否かを見る。【図3の処理ステップ200参照】

内部①の温度センサー100aと100bとの温度差が、所定値、例えば、10度C以上になっているか否かを見る。

【図3の処理ステップ201参照】

何れの場合も、所定値を越えている場合には、上記内部温度変数レジスタと外部温度変数レジスタに設定する温度を、上記初期値から他方の温度に切り換える。具体的には、B1=I1 $\rightarrow$ I2、B2=G1 $\rightarrow$ G2とする。

【図3の処理ステップ202参照】

次に、上記、内部温度変数レジスタと外部温度変数レジスタに設定されている温度の差D>温度差限界であるか否かを見て、D>温度差限界であるときには、温度センサー系全体の異常と認識して、冷却ファン制御部14へ送出する冷却ファン制御指定温度を、強制的に、例えば、上記内部温度変数レジスタと外部温度変数レジスタに設定する温度値B1、B2を25度Cに設定して送出する。

【0025】上記D>温度差限界であるときには、筐体1の内部①、外部②の何れかが障害状態にあり、真の温度情報を出力していないものとして、上記冷却ファン制御部14へ送出する冷却ファン制御指定温度を、強制的に、25度Cとして通知し、該冷却ファンの回転数が暴走しないようにフェイルセーフ制御を行うようにしている。【図3の処理ステップ203,204参照】

上記D<温度差限界内であれば、筐体1の内部①、外部②の温度センサー100a,100bは正常に稼働しているものと認識して、上記内部温度変数レジスタと外部温度変数レジスタに設定されている温度（B1=I1、又はI2、B2=G1、又はG2）を制御指定温度として冷却ファン制御部14に通知する。【図3の処理ステップ203,205参照】

上記の実施例では、筐体1の内部①の温度センサー100a,100b以外の他の設置箇所として、筐体1の外部②とす

る例で説明したが、これに限定されるものではなく、前述のように、1個の温度センサーだけでは、該温度センサーが指示している温度が正常か否かを認識することができないことに鑑みて、該筐体 1 の内部 $\Phi$ に設置した温度センサーの正常性を認識するための基準となる温度センサーを、例えば、筐体 1 の外部 $\Phi_a$ に設けた例であり、該筐体 1 の内部 $\Phi$ に設置した温度センサーの正常性を認識するための基準となる温度センサーは、該筐体 1 の内部 $\Phi$ に設置した温度センサーがセンズする温度とは異なる温度を指示する位置にあれば良く、例えば、図 1 (b) に示されているように、該筐体 1 の上記中央処理装置(CPU) 10 の上部とは離れた位置（例えば、図示の $\Phi_a$  の位置）にあっても良いことは言うまでもないことである。

【0026】このように、本発明の冷却ファンの回転数制御装置は、電子装置を内蔵する筐体の複数の箇所、各箇所毎に複数の温度センサーを設け、該温度センサーから得られる温度信号に基づいて、該電子装置の冷却ファンの回転数を制御する。上記複数の温度センサーを設置する箇所として、該電子装置の内部 $\Phi$ と外部 $\Phi_a$ 、又は、内部の相互に離れた箇所 $\Phi$ 、 $\Phi_a$ として、上記複数の設置箇所に設置した複数の温度センサーの一つの箇所からの温度信号を基準の温度信号として、他の箇所に設置した温度センサーの温度信号との差分を監視して、該温度センサー系の異常を検出するようにしたところに特徴がある。

【0027】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の冷却ファンの回転数制御装置によれば、コンピュータ機器と言った電子装置に対する適切な冷却、及び適切な冷却を指示する温度センサーの異常に対するフェイルセーフ制御を行うことができ、該フェイルセーフ制御による安定した冷却ファンの回転数の制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の原理構成図

【図 2】本発明の一実施例を示した図（その 1）

【図 3】本発明の一実施例を示した図（その 2）

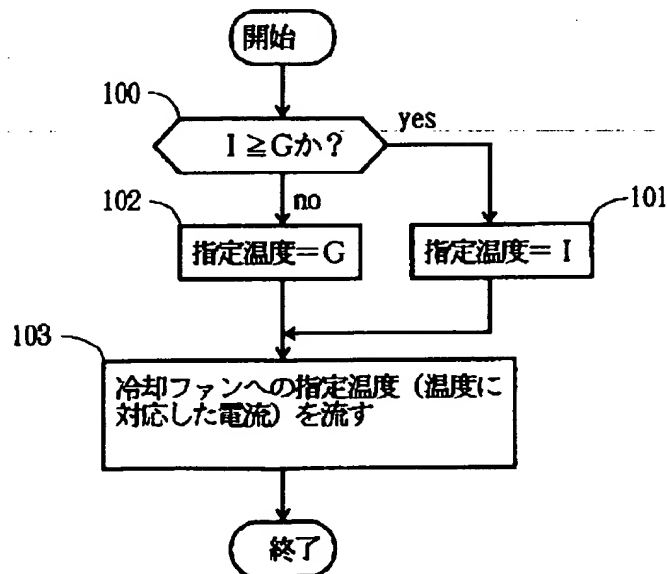
【図 4】従来の冷却ファンの回転数制御装置を説明する図

【符号の説明】

1	筐体	1a	空気取り入れ口
10	中央処理装置(CPU)		
11	主記憶装置(MM)	12	メモリ制御装置(MCU)
13	冷却ファン	14	冷却ファン制御部
15	温度センサー制御部		
100, 100a, 100b	温度センサー		
100 ~ 103, 200 ~ 205	処理ステップ		
$\Phi$ , $\Phi_a$	温度センサーの設置箇所、内部、外部		

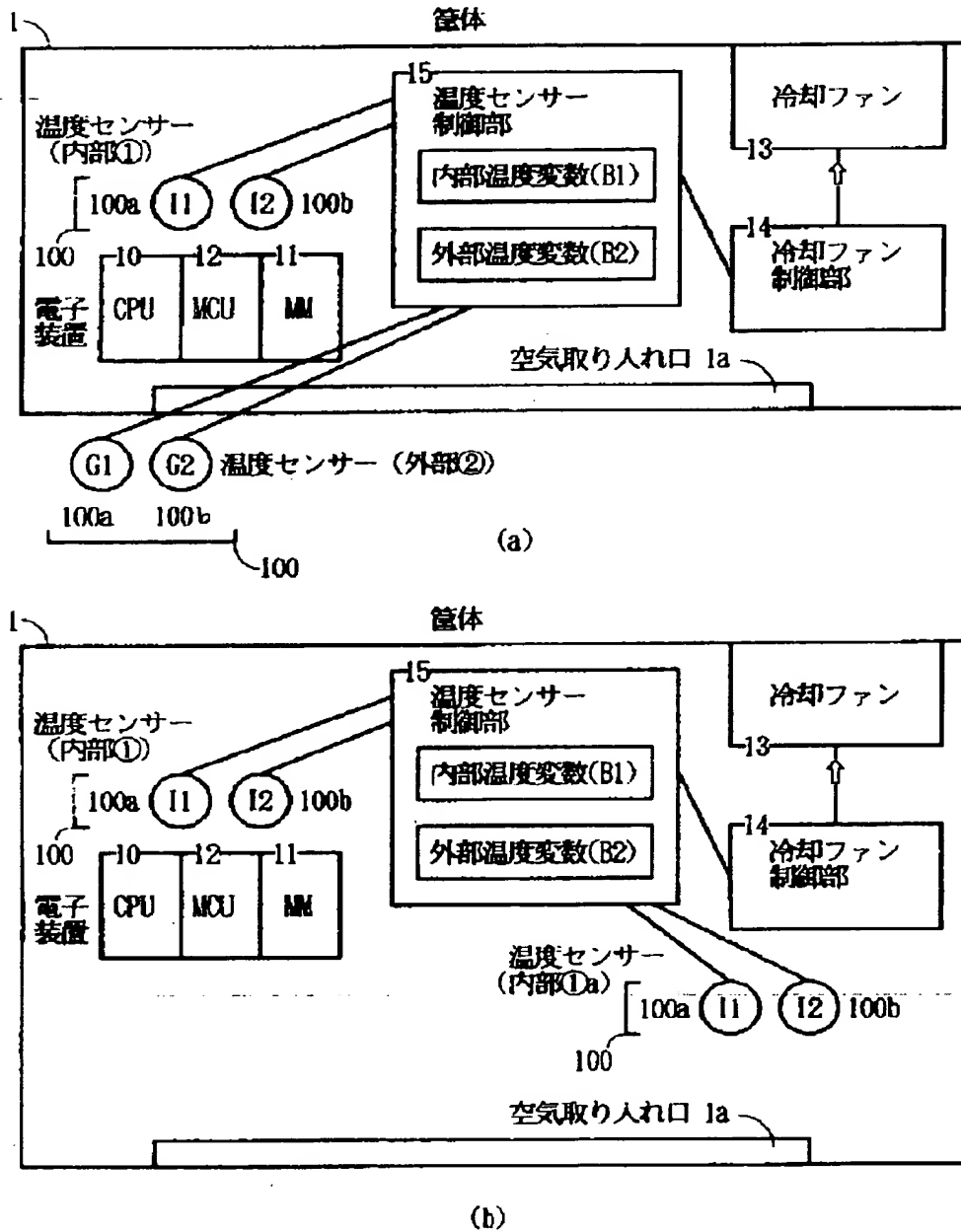
【図 2】

本発明の一実施例を示した図（その 1）



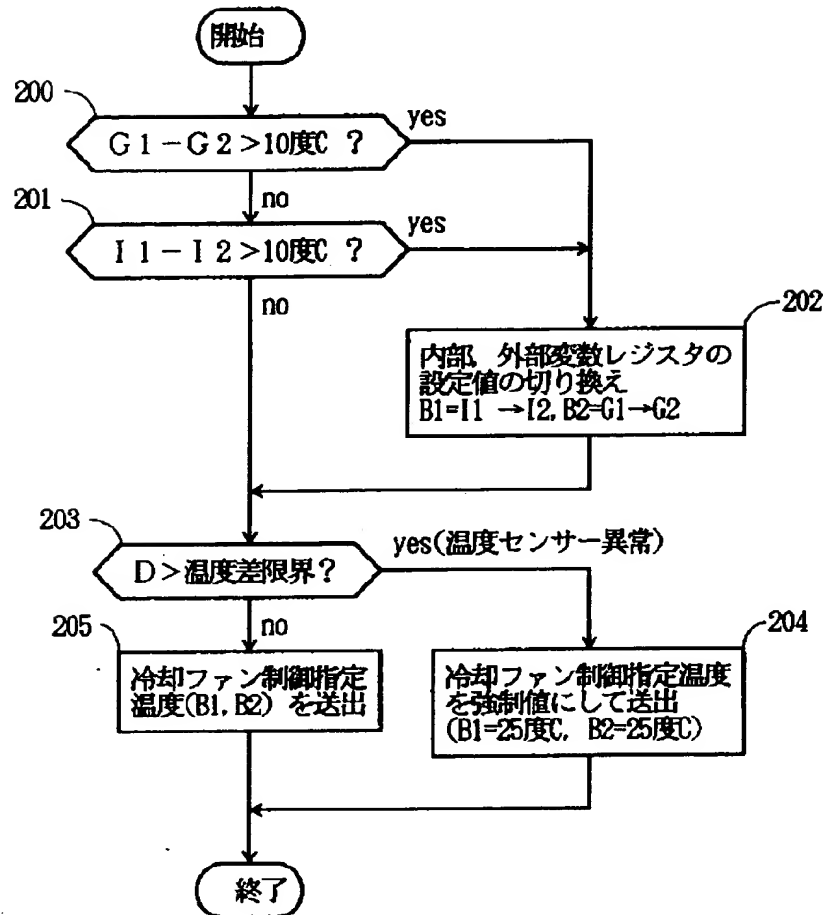
【図1】

## 本発明の原理構成図



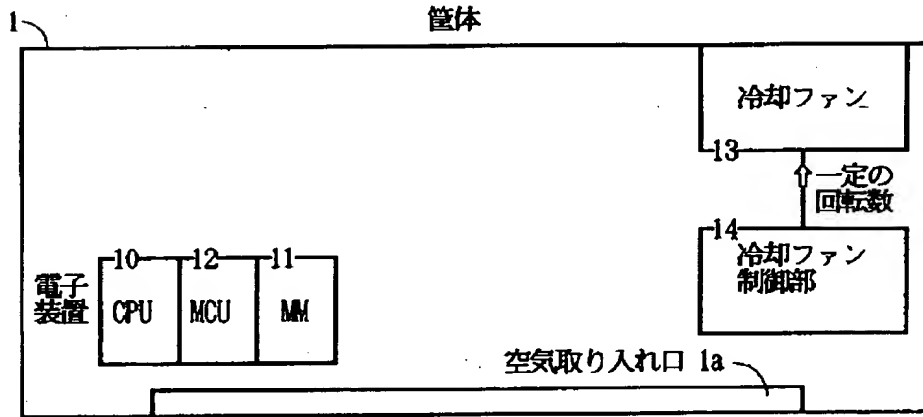
【図 3】

本発明の一実施例を示した図（その 2）

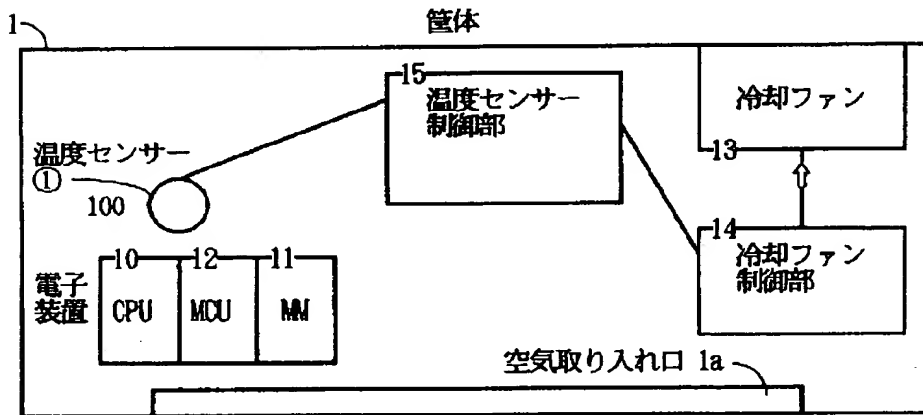


【図 4】

従来の冷却ファンの回転数制御装置を説明する図



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 杉本 祐一郎  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 富士通株式会社内

(72)発明者 松本 努  
 石川県河北郡宇ノ気町字宇野気ヌ98番地の  
 2 株式会社ビーエフユー内